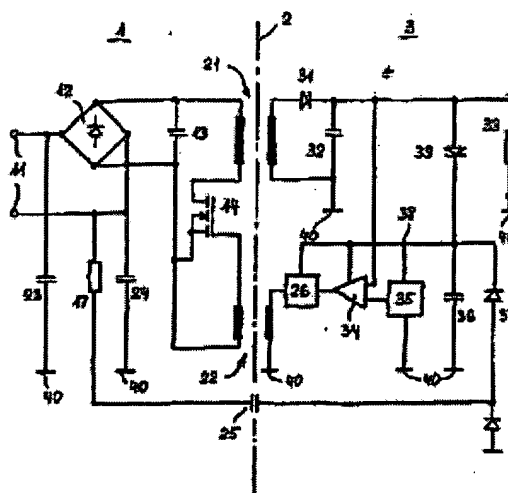


Circuit arrangement for primary-pulsed switched-mode power supplies

Patent number: DE3427221
Publication date: 1986-01-30
Inventor: BERTRAM RALF DIPL ING [DE]
Applicant: OLYMPIA WERKE AG [DE]
Classification:
- international: H02M3/28
- european: H02M3/338
Application number: DE19843427221 19840724
Priority number(s): DE19843427221 19840724

Abstract of DE3427221

In a primary-pulsed switched-mode power supply, the output voltage is already compared in the secondary circuit (3) with a reference voltage (35) and is used for providing driving pulses for the power transistor (14). These control pulses for the power transistor are transmitted from the secondary side (3) to the primary side (1) via a network (22) having a control transformer (22). In this case, the control transformer is used for potential isolation. In order to ensure a suitable current supply (38) on the secondary side (3) even during starting, the network voltage (11) is coupled from the primary side (1) to the secondary side via high-voltage-resistant capacitors (23, 24, 25) and is rectified (37) there for the starting process.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3427221 A1

⑤ Int. Cl. 4:
H02M 3/28

⑳ Aktenzeichen: P 34 27 221.6
㉔ Anmeldetag: 24. 7. 84
㉕ Offenlegungstag: 30. 1. 86

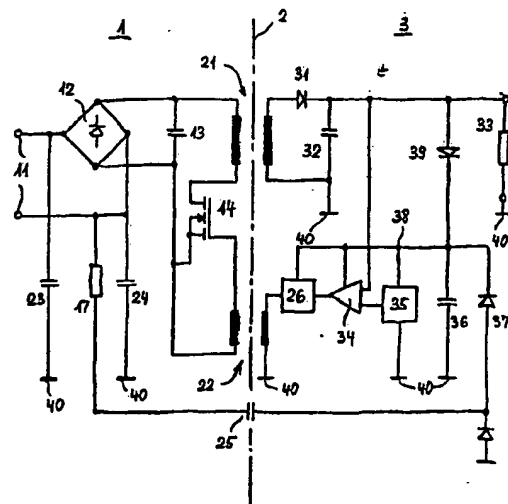
DE 3427221 A1

㉑ Anmelder:
Olympia Werke AG, 2940 Wilhelmshaven, DE

㉒ Erfinder:
Bertram, Ralf, Dipl.-Ing., 2942 Jever, DE

⑤④ Schaltungsanordnung für primär getaktete Schaltnetzteile

In einem primär getakteten Schaltnetzteil wird die Ausgangsspannung bereits im Sekundärkreis (3) mit einer Referenzspannung (35) verglichen und zur Aufbereitung von Ansteuerimpulsen für den Leistungstransistor (14) herangezogen. Diese Steuerimpulse für den Leistungstransistor werden über ein Netzwerk (22) mit einem Steuerübertrager (22) von der Sekundärseite (3) auf die Primärseite (1) übertragen. Der Steuerübertrager dient hier zur Potentialtrennung. Um auf der Sekundärseite (3) auch beim Anlauf eine entsprechende Stromversorgung (38) sicherzustellen, wird über hochspannungsfeste Kondensatoren (23, 24, 25) die Netzspannung (11) von der Primärseite (1) auf die Sekundärseite gekoppelt und dort für den Anlaufvorgang gleichgerichtet (37).



DE 3427221 A1

24.07.84

3427221

OLYMPIA WERKE AG

T1/02/Br/zie/PE 1972

ANR: 1 003 976

23. Juli 1984

Patentansprüche:

1. Schaltungsanordnung für primär getaktete Schaltnetzteile mit einem über mindestens einen Leistungsschalter an den mit Netzspannung verbundenen Primärkreis angeschlossenen Leistungsübertrager, der auch zur Potentialtrennung zwischen Primärkreis und Sekundärkreis dient, mit einem Steuerübertrager zur Ansteuerung des Leistungsschalters und mit einer Regelschaltung und einem Impulsbreitenmodulator, die die Ausgangsspannung mit einer Referenzspannung vergleichen und den Leistungsschalter mit entsprechenden Steuerimpulsen beaufschlagen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Regelschaltung (34) und der Impulsbreitenmodulator (26) auf der Seite des Sekundärkreises (3) angeordnet sind und aufbereitete Steuerimpulse über den gleichzeitig zur Potentialtrennung zwischen Primärkreis (1) und Sekundärkreis (3) herangezogenen Steuerübertrager (22) zur Ansteuerung des Leistungsschalters (14) bereitstellen und daß die Betriebsspannung (38) der Regelschaltung (34) und des Impulsbreitenmodulators (26) zumindest für die Anlaufphase über hochspannungsfeste Trennkondensatoren (23, 24, 25) aus der Netzspannung (11) des Primärkreises (1) abgeleitet wird.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, bei der die beiden Netzanschlüsse über je einen hochspannungsfesten Kondensator mit Masse verbunden sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß einer der Netzanschlüsse

24.07.84

3427221

- 2 -

(11) über einen weiteren hochspannungsfesten Kondensator (25) und einen Gleichrichter (37) an den Betriebsspannungsanschluß (38) angeschlossen ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Betriebsspannungsanschluß (38) über einen weiteren Gleichrichter (39) aus dem Sekundärkreis (3) mit Betriebsspannung versorgt wird.

Schaltungsanordnung für primär getaktete Schaltnetzteile

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für primär getaktete Schaltnetzteile mit einem über mindestens einen Leistungsschalter an den mit Netzspannung verbundenen Primärkreis angeschlossenen Leistungsübertrager, der auch zur Potentialtrennung zwischen Primärkreis und Sekundärkreis dient, mit einem Steuerübertrager zur Ansteuerung des Leistungsschalters und mit einer Regelschaltung und einem Impulsbreitenmodulator, die die Ausgangsspannung mit einer Referenzspannung vergleichen und den Leistungsschalter mit entsprechenden Steuerimpulsen beaufschlagen.

Bei Schaltnetzteilen dieser Art erfolgt die galvanische Trennung zwischen dem an das Netz angeschlossenen Primärkreis und dem die Last speisenden Sekundärkreis durch den Leistungsübertrager, der über einen oder mehrere Leistungsschalter (Transistoren) mit Leistungsimpulsen höherer Frequenz gespeist wird. Um die der Last zugeführte Ausgangsspannung bei Laständerungen und Netzspannungsschwankungen konstant zu halten, wird diese mit einer Referenzspannung verglichen, und die daraus abgeleitete Fehlerspannung wird zur Regelung des Tastverhältnisses des Leistungstransistors herangezogen. Bei bisher bekannten Schaltnetzteilen wurde eine aus der Ausgangsspannung abgeleitete Meßgröße über analog übertragende Koppelglieder mit galvanischer Trennung vom Sekundärkreis auf den Primärkreis übertragen, dort mit einer Referenzspannung verglichen, und die Fehlerspannung diente zur Regelung des Leistungsschalters. Zur Übertragung dieser Analoggröße unter gleichzeitiger Potentialtrennung dienten entweder Optokoppler oder besondere Transformatoren, wobei es im letzteren Fall erforderlich war, die der Ausgangsspannung entsprechende Meßgröße als Wechselspannung oder Impulsspannung zur Verfügung zu stellen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Schaltungsanordnung für primär getaktete Schaltnetzteile vorzuschlagen, die die aufwendige Übertragung von analogen Meßgrößen vom Sekundärkreis auf den Primärkreis unter gleichzeitiger Potentialtrennung vermeidet.

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Regelschaltung und der Impulsbreitenmodulator auf der Seite des Sekundärkreises angeordnet sind und aufbereitete Steuerimpulse über den gleichzeitig zur Potentialtrennung zwischen Primärkreis und Sekundärkreis herangezogenen Steuerübertrager zur Ansteuerung des Leistungsschalters bereitstellen und daß die Betriebsspannung der Regelschaltung und des Impulsbreitenmodulators zumindest für die Anlaufphase über hochspannungsfeste Trennkondensatoren aus der Netzspannung des Primärkreises abgeleitet wird.

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung hat den wesentlichen Vorteil, daß die Regelschaltung vollständig im Sekundärkreis liegt und die Referenzspannung und Ausgangsspannung direkt auf den Regelverstärker geführt werden können, wobei eine hohe Regelgenauigkeit mit geringstem Aufwand erreicht wird, weil keine analoge Meßgröße potentialfrei übertragen werden muß und auch die damit verbundene Zeitverzögerung im Regelkreis entfällt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung wird nachfolgend an Hand einer Figur näher erläutert.

Die in der Figur gezeigte Schaltungsanordnung zeigt nur das Schaltungsprinzip; weitere, an sich erforderliche Bauteile, die nicht erfindungswesentlich sind, wurden der Übersichtlichkeit halber fortgelassen.

Aus der an den Klemmen 11 liegenden Netzwechselspannung wird durch einen Brückengleichrichter 12 am Ladekondensator 13 eine Betriebsgleichspannung erzeugt. Diese Betriebsgleichspannung wird über einen Leistungstransistor 14, insbesondere einen Feldeffekt-Leistungstransistor, periodisch an die Primärwicklung des Leistungstransformators 21 gelegt. Die in die Sekundärwicklung des Leistungstransformators 21 induzierte Impulsspannung lädt über einen Gleichrichter 31 einen Siebkondensator 32, dessen Spannung zur Speisung der Last 33 an den Ausgang gelangt. Die Ausgangsspannung wird durch eine Regelschaltung 34 mit einer Referenzspannung 35 verglichen, und am Ausgang der Regelschaltung 34 entsteht ein Regelsignal, das einem Impulsbreitenmodulator 26 zugeleitet wird. Dieser liefert über einen Steuertransformator 22 Steuerimpulse an den Leistungstransistor 14 in der Weise, daß die Ausgangsspannung an der Last 33 konstant ist.

Aus sicherheitstechnischen Gründen ist es erforderlich, daß der mit dem Netz 11 gekoppelte Primärkreis 1 galvanisch von dem mit der Last 33 verbundenen Sekundärkreis 3 getrennt ist. An diese Trennung werden sehr hohe Anforderungen gestellt. Die strichpunktiert gezeichnete Linie 2 ist die Trennlinie zwischen Primärkreis 1 und Sekundärkreis 3. Die Masseanschlüsse des Schaltnetzteils sind mit 40 bezeichnet.

Für den Weg der Leistungsübertragung dient der Leistungstransformator 21 der Potentialtrennung. Für die Rückkopplung des Regelsignals der Regelschaltung 34 und der daraus abgeleiteten Steuerimpulse dient der Steuertransformator 22, der die Potentialtrennung besorgt. Ein solcher Steuertransformator ist in Schaltnetzteilen meistens schon vorhanden, so daß hier kein weiterer Aufwand anfällt.

24.07.84
- 4-6.

3427221

Um jedoch im Sekundärkreis 3 bereits entsprechende Ansteuer-signale für den Leistungstransistor 14 auf der Primärseite zu erzeugen, müssen die Referenzspannungsquelle 35, die Regel-schaltung 34 und der Impulsbreitenmodulator 26 mit Betriebs-spannung (Anschluß 38) versehen werden. Während des Betriebes erfolgt dies über den Gleichrichter 39 aus der Ausgangsspannung. Da jedoch das Schaltnetzteil nach dem Einschalten und während des Hochlaufes an den Ausgang noch keine Gleichspannung liefert, ist eine HilfsStromversorgung vorgesehen, die aus der Netz-spannung an den Anschlüssen 11 über Koppelkondensatoren 23, 24 und 25 erfolgt. Die Kondensatoren 23 und 24 sind in Schalt-netzteilen zur Störunterdrückung sowieso vorhanden. Der zu-sätzlich vorgesehene Koppelkondensator 25 überträgt eine Wechselspannung auf die Sekundärseite, die durch den Gleich-richter 37 gleichgerichtet wird und einen Siebkondensator 36 auflädt. Sobald das Schaltnetzteil seinen Betriebszustand er-reicht hat, wird die weitere Stromversorgung im Sekundärkreis mittels des Gleichrichters 39 aus der Ausgangsspannung vorge-nommen.

Die Kondensatoren 23, 24 und 25 sind hochspannungsfeste Kon-densatoren, die für Zwecke der Potentialtrennung zwischen Netzkreis und Ausgangskreis zugelassen sind. Der Widerstand 17 reduziert die beim Einschalten und durch Störimpulse im Netz verursachten Stromspitzen. Die Größe der Kondensatoren wird durch den sicherheitstechnisch maximal zulässigen Ab-leitstrom bestimmt. Deshalb sind Regelschaltung 34 und Im-pulsbreitenmodulator 26 so dimensioniert, daß sie einen sehr geringen Eigenstrombedarf haben und während der Hochlaufphase dem Kondensator 36 nur einen geringen Teil seiner Energie ent-nehmen. Aus dem gleichen Grund ist der Leistungstransistor ein Feldeffekt-Typ mit entsprechend geringer Ansteuerleistung.

